

FAIL-SAFE CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUS VARIABLE TRANSMISSION

Patent Number: JP9250370
 Publication date: 1997-09-22
 Inventor(s): SAWADA MAKOTO; OKAHARA HIROBUMI
 Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD
 Requested Patent: ☐ JP9250370
 Application Number: JP19960061075 19960318
 Priority Number(s):
 IPC Classification: F02D29/00; B60K41/12; F16H9/00; F16H61/12
 EC Classification:
 Equivalents: JP3116808B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain an excessive increase in oil temp. caused by increase in an excessive line pressure during running operation of a vehicle by detecting failure of line pressure control means according to a line pressure command value of shift control means as well as the detection value of line pressure.

SOLUTION: A shift controller of a continuously variable transmission 100 is provided with shift control means calculating a line pressure command value according to the operational condition of a vehicle, and according to the line pressure value line pressure control means 103 controls oil pressure from a hydraulic source and supplies the controlled pressure to a variable pulley. Fail- safe means 104 is also provided, and the means 104 supplies maximum oil pressure to the variable pulley when failure in the means 103 is detected. The failure thereof 103 is determined by failure determination means 106 according to the line pressure value detected by line pressure detection means 105 and the line pressure command value. At the time of failure the engine speed is reduced by engine control means.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-250370

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D	29/00		F 0 2 D 29/00	C
B 6 0 K	41/12		B 6 0 K 41/12	
F 1 6 H	9/00		F 1 6 H 9/00	D
	61/12		61/12	
// F 1 6 H	59:68			

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-61075

(22) 出願日 平成8年(1996)3月18日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 澤田 真

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72) 発明者 岡原 博文

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

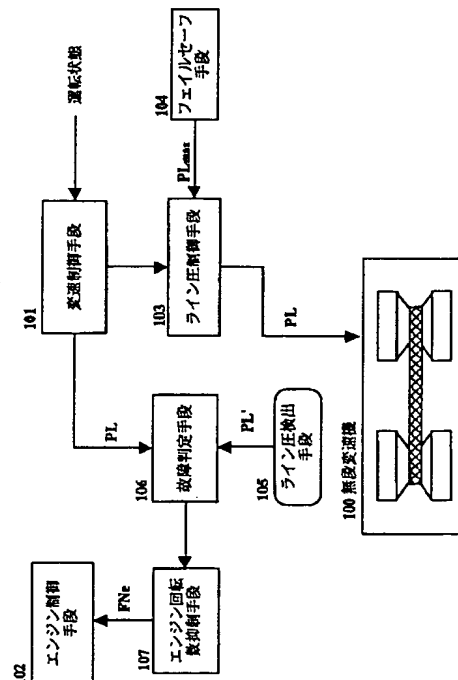
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無段変速機のフェイルセーフ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ライン圧制御系故障時の油温の上昇を防止しながら走行を継続する。

【解決手段】 Vベルトの接触摩擦力がライン圧に基づいて可変制御されるプライマリ側とセカンダリ側の一対の可変プーリを備えた無段変速機100と、車両の運転状態に応じて前記ライン圧の指令値を演算する変速制御手段101と、ライン圧指令値に応じた油圧を可変プーリへ供給するライン圧制御手段103と、ライン圧制御手段103が故障した場合には可変プーリへ所定の最大油圧を供給するフェイルセーフ手段104と、運転状態に応じてエンジンを制御するエンジン制御手段102と、ライン圧を検出する手段105と、ライン圧の検出値とライン圧指令値に基づいてライン圧制御手段103の故障を判定する故障判定手段106と、この判定において故障が判定されたときにエンジン制御手段102へエンジン回転数の低減を要求するエンジン回転数抑制手段107とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 Vベルトの接触摩擦力がライン圧に基づいて可変制御されるプライマリ側とセカンダリ側の一对の可変プーリを備えた無段変速機と、
車両の運転状態に応じて前記ライン圧の指令値を演算する変速制御手段と、

前記ライン圧指令値に基づいて油圧源からの油圧を調整するとともに前記可変プーリへ供給するライン圧制御手段と、

前記ライン圧制御手段が故障した場合には前記可変プーリへ所定の最大ライン圧を供給するフェイルセーフ手段とを備えた無段変速機のフェイルセーフ制御装置において、

車両の運転状態に応じて前記無段変速機に連結されたエンジンを制御するエンジン制御手段と、

前記ライン圧を検出する手段と、

このライン圧の検出値と前記変速制御手段のライン圧指令値に基づいて前記ライン圧制御手段の故障を判定する故障判定手段と、

この判定において故障が判定されたときに前記エンジン制御手段へエンジン回転数の低減を要求するエンジン回転数抑制手段とを備え、

前記エンジン制御手段はエンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数を抑制することを特徴とする無段変速機のフェイルセーフ制御装置。

【請求項2】 前記故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上のときにライン圧制御手段の故障を判定することを特徴とする請求項1に記載の無段変速機のフェイルセーフ制御装置。

【請求項3】 前記故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上の状態が所定時間継続したときにライン圧制御手段の故障を判定することを特徴とする請求項1に記載の無段変速機のフェイルセーフ制御装置。

【請求項4】 前記エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数が所定値未満となるように、燃料カットないし燃料噴射量の低減を行うことを特徴とする請求項1に記載の無段変速機のフェイルセーフ制御装置。

【請求項5】 前記エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数の最大値を減少することを特徴とする請求項1に記載の無段変速機のフェイルセーフ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無段変速機のフェイルセーフ制御装置の改良に関し、特にVベルト式の無段変速機に採用される油圧制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両に搭載される無段変速機としては、Vベルト式のものが従来から知られており、例えば、本願出願人が提案した特開昭61-105347号公報等がある。

【0003】これは、無段変速機のVベルトとの接触プーリ幅が、油圧に基づいて可変制御される駆動側と従動側の一对の可変プーリを備え、それぞれの可変プーリに付与する油圧の大きさを変化させることにより、連続的に変速比を変更するものであり、Vベルトと可変プーリの接触摩擦力はライン圧に応じて可変制御されている。このライン圧は入力トルクの大きさに応じて設定され、このライン圧に応じてベルトとプーリの接触摩擦力が確保される。

【0004】このような無段変速機の変速制御としては、運転者が操作するアクセルペダルの踏み込み量と、車速に応じて目標変速比を演算し、この目標変速比に実変速比が一致するように可変プーリへの油圧を制御する自動変速が行われており、車両の運転状態または運転者の要求に応じた適切な変速比へ自動的に変速を行っている。

【0005】Vベルトとプーリの接触摩擦力を確保するライン圧は、変速制御コントロールユニットにDuty制御されるソレノイド弁等で調整されており、万が一、このライン圧の制御系を構成する制御回路やソレノイドの断線、故障等によってソレノイド弁が駆動不能となった場合でも、可変プーリへのライン圧を確保してVベルトの滑りを防ぎ、車両の走行を可能にする必要がある。

【0006】このため、上記ソレノイド弁はノーマル・アプライのものが採用されており、通電が遮断された場合には開弁して、上記可変プーリに供給されるライン圧を確保するフェイルセーフ手段を構成している。

【0007】したがって、ソレノイド弁への通電が遮断された故障時でも、可変プーリに供給されるライン圧が確保されて、車両の走行を可能にしながらVベルトとプーリの滑りによる摩耗を防いで無段変速機の耐久性を確保するとともに、同じくVベルトの滑りによって無段変速機内の油温が過大に上昇するのを抑制している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例においては、エンジン回転数が高い状態のときに上記のような故障が発生してソレノイド弁が開弁すると、図7に示すように、ライン圧は所定の最大値 P_{Lmax} まで上昇するため、Vベルトとプーリの接触摩擦力が過大となり、このような運転状態が継続すると無段変速機内の油温 T が限界油温 T_{max} を超えて上昇し、無段変速機の耐久性を低下させる場合があった。

【0009】そこで本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、ライン圧の制御系に故障が発生した場合に、Vベルトの滑りを防いで走行を可能にしながらも過大なライン圧の上昇による油温の過大な上昇を抑制する

ことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、図8に示すように、Vベルトの接触摩擦力がライン圧に基づいて可変制御されるプライマリ側とセカンダリ側の一対の可変プーリを備えた無段変速機100と、車両の運転状態に応じて前記ライン圧の指令値を演算する変速制御手段101と、前記ライン圧指令値に基づいて油圧源からの油圧を調整するとともに前記可変プーリへ供給するライン圧制御手段103と、前記ライン圧制御手段103が故障した場合には前記可変プーリへ所定の最大油圧を供給するフェイルセーフ手段104とを備えた無段変速機のフェイルセーフ制御装置において、車両の運転状態に応じて前記無段変速機100に連結されたエンジンを制御するエンジン制御手段102と、前記ライン圧を検出する手段105と、このライン圧の検出値と前記変速制御手段101のライン圧指令値に基づいて前記ライン圧制御手段103の故障を判定する故障判定手段106と、この判定において故障が判定されたときに前記エンジン制御手段102へエンジン回転数の低減を要求するエンジン回転数抑制手段107とを備え、前記エンジン制御手段102はエンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数を抑制する。

【0011】また、第2の発明は、前記第1の発明において、前記故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上のときにライン圧制御手段の故障を判定する。

【0012】また、第3の発明は、前記第1の発明において、前記故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上の状態が所定時間継続したときにライン圧制御手段の故障を判定する。

【0013】また、第4の発明は、前記第1の発明において、前記エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数が所定値未満となるように、燃料カットないし燃料噴射量の低減を行う。

【0014】また、第5の発明は、前記第1の発明において、前記エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数の最大値を減少する。

【0015】

【作用】したがって、第1の発明は、Vベルトを挟持する一対の可変プーリは、運転状態に応じて、例えば、車速とアクセルペダルの開度に基づいて決定されたライン圧によって、Vベルトと可変プーリの接触摩擦力を設定するが、ライン圧制御手段が万一故障した場合には、まず、フェイルセーフ手段が所定の最大油圧を可変プーリへ供給することがVベルトの滑りを防いで車両の走行を継続可能とし、このとき、故障によってライン圧の検出値と変速制御手段からのライン圧指令値が一致しない

ことから故障判定手段によってライン圧制御手段の故障が判定されるため、エンジン制御手段はエンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数を抑制して、最大油圧によってVベルトの接触摩擦力は上昇しているが、無段変速機へ入力されるエンジン回転数を抑制することでVベルトからの発熱量を抑制して、無段変速機内の油温の過大な上昇を防止することができる。

【0016】また、第2の発明は、故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上のときにライン圧制御手段の故障を判定するため、ライン圧制御手段の故障を迅速かつ容易に行うことができる。

【0017】また、第3の発明は、故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上となる状態が所定時間継続した後に、初めてライン圧制御手段の故障を判定するため、変速比の変更などの過渡的状态でライン圧の検出値と指令値が一致しない場合を故障状態と誤判定することがなくなって、制御精度を向上させることができる。

【0018】また、第4の発明は、エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数が所定値未満となるように、燃料カットないし燃料噴射量の低減を行うことで、エンジン回転数を低減でき、ライン圧制御手段故障時のVベルトからの発熱量を抑制することができる。

【0019】また、第5の発明は、エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数の最大値を減少するため、エンジン回転数が大きな値となるのを防いで、ライン圧制御手段故障時のVベルトからの発熱量を抑制することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0021】図1はVベルト式の無段変速機のフェイルセーフ制御装置の概略構成図を示し、図2は無段変速機17の縦断面図を、図3は油圧コントロールバルブ3の要部概略図を示す。

【0022】無段変速機17は、可変プーリとして図示しないエンジンに接続されたプライマリプーリ16と、駆動軸に連結されたセカンダリプーリ26を備え、これら可変プーリはVベルト24によって連結されている。

【0023】そして、無段変速機17の変速比やVベルトの接触摩擦力は、CVTコントロールユニット1からの指令に応動するライン圧ソレノイド4及びステップモータ64を備えた油圧コントロールバルブ3によって制御される。

【0024】CVTコントロールユニット1は、無段変速機17のプライマリプーリ16の回転数 N_{pri} を検出するプライマリプーリ回転数センサ6、セカンダリプーリ26の回転数 N_{sec} を検出するセカンダリプーリ

回転数センサ7からの信号と、インヒビタースイッチ8からのセレクト位置及び図示しないマニュアルスイッチからの信号と、運転者が操作するアクセルペダルの踏み込み量に応じたスロットル開度センサ5からのスロットル開度TVO（又は、アクセルペダルの開度）、そして図3に示すライン圧センサ70が検出したライン圧PL'を読み込むとともに、図示しないエンジンの燃料噴射量や点火時期等を制御するエンジンコントロールユニット2からエンジン回転数Neを読み込んで、車両の運転状態ないし運転者の要求に応じて、変速比RTOやVベルト24の接触摩擦力を可変制御している。

【0025】次に、Vベルト式の無段変速機17について、図2を参照しながら説明する。

【0026】図示しないエンジンに結合されたエンジン出力軸10と無段変速機17の入力軸13との間には流体伝動装置としてのトルクコンバータ12が連結されており、このトルクコンバータ12は、図1の油圧コントロールバルブ3を介してCVTコントロールユニット1に制御されるロックアップクラッチ11を備えている。

【0027】なお、エンジン出力軸10はポンプインペラ12aに、無段変速機17の入力軸13はタービンランナ12bに結合され、ロックアップクラッチ11はポンプインペラ12aとタービンランナ12bとを選択的に接続する。

【0028】無段変速機17の入力軸13は遊星歯車機構19を主体に構成された前後進切換機構15と連結され、この遊星歯車機構19の駆動軸14に無段変速機17の駆動側となるプライマリプーリ16が設けられる。

【0029】プライマリプーリ16は、駆動軸14と一体となって回転する固定円錐板18と、固定円錐板18と対向配置されてV字状のプーリ溝を形成するとともに、プライマリプーリシリンダ室20へ作用する油圧（プライマリプーリ油圧）によって駆動軸14の軸方向へ変位可能な可動円錐板22から構成される。プライマリプーリシリンダ室20は、油室20a、20bから構成され、後述するセカンダリプーリシリンダ室32よりも大きな受圧面積を有している。

【0030】一方、セカンダリプーリ26は従動軸28に設けられており、この従動軸28と一体となって回転する固定円錐板30と、この固定円錐板30と対向配置されてV字状のプーリ溝を形成するとともに、セカンダリプーリシリンダ室32へ作用する油圧（セカンダリ油圧）に応じて従動軸28の軸方向へ変位可能な可動円錐板34から構成される。

【0031】従動軸28にはアイドルギア48と噛み合う駆動ギア46が固設され、アイドルギア48のアイドル軸52に設けたピニオンギア54がファイナルギア44と噛み合っている。ファイナルギア44は差動装置56を介して図示しないドライブシャフトやプロペラシャフトを駆動する。

【0032】エンジン出力軸10から入力された駆動トルクは、トルクコンバータ12及び前後進切換機構15に伝達され、前進用クラッチ40が締結されるとともに、後進用ブレーキ50が解放される場合には一体回転状態となっている遊星歯車機構19を介して、入力軸13と同一回転方向のまま駆動軸14へ伝達される。一方、前進用クラッチ40が解放されるとともに後進用ブレーキ50が締結される場合には、遊星歯車機構19の作用により入力軸13へ伝達された駆動トルクは、回転方向が逆になった状態で駆動軸14へ伝達される。

【0033】駆動軸14の駆動トルクは、プライマリプーリ16、Vベルト24、セカンダリプーリ26、従動軸28を介して、駆動ギア46から、アイドルギア48、アイドル軸52、ピニオンギア54そしてファイナルギア44へ伝達される。

【0034】上記のような駆動力伝達の際に、プライマリプーリ16の可動円錐板22及びセカンダリプーリ26の可動円錐板34を軸方向へ変位させて、Vベルト24との接触半径を変更することにより、プライマリプーリ1とセカンダリプーリ26との回転比、すなわち変速比RTOを変えることができる。

【0035】例えば、プライマリプーリ16のV字状プーリ溝の幅を縮小すれば、セカンダリプーリ26側のVベルト24の接触半径は大きくなるので、大きな変速比を得ることができる。可動円錐板22及び34をこの逆方向へ変位させれば変速比は小さくなる。

【0036】このような、プライマリプーリ16とセカンダリプーリ26のV字状プーリ溝の幅を変化させる制御は、プライマリプーリシリンダ室20とセカンダリプーリシリンダ室32への油圧制御によって行われる。

【0037】上記油圧制御は、図3に示すように、油圧コントロールバルブ3のライン圧ソレノイド4及びステッピングモータ64を制御することで行われる。

【0038】まず、Vベルト24の接触摩擦力を調整するライン圧制御系は、ライン圧ソレノイド4を主体に構成され、このライン圧ソレノイド4は通電遮断時に開弁するノーマル・アプライのものが採用されてCVTコントロールユニット1からの指令信号によってDuty制御される。そして、ライン圧ソレノイド4をノーマル・アプライとすることで、通電遮断時に最大のライン圧を供給するフェイルセーフ手段を構成している。

【0039】なお、このライン圧のDuty制御については、本願出願人が提案した特願平8-31954号等と同様であり、スロットル開度TVO（またはアクセルペダル開度）とエンジン回転数Neから推定したエンジントルクTe'に基づいて推定した無段変速機17の入力トルクTinからライン圧の指令値PLを求めるもので、得られたライン圧指令値PLに応じたDuty比でライン圧ソレノイド4が駆動される。

【0040】ライン圧ソレノイド4は、プレッシャモデ

ファイア62からの油圧PbをCVTコントロールユニット1からのDuty比に応じて、油圧Pcとしてパイロット弁61側へドレンする、そして、ライン圧レギュレータ60は、ポンプなどの油圧供給源からの油圧をパイロット弁61に加わる油圧Pcに応じたライン圧PLに設定するのである。

【0041】一方、プライマリプーリ16とセカンダリプーリ26の変速比RTOは、CVTコントロールユニット1からの変速指令信号に応じて駆動されるステップモータ64によって制御され、ステップモータ64の変位に応じて変速制御弁63が駆動され、プライマリプーリ16のシリンダ室20に供給される油圧を調整することで所定の変速比RTOに設定する。

【0042】そして、ライン圧を検出するライン圧センサ70は、ライン圧レギュレータ60と変速制御弁63の間のライン圧回路に介装されて、検出値PL'をCVTコントロールユニット1へ送出する。

【0043】次に、CVTコントロールユニット1で行われる油圧制御の一例について、図4のフローチャートを参照しながら詳述する。なお、図4のフローチャートは所定時間毎、例えば数十msec毎に行われるものである。

【0044】ステップS1では、上記ライン圧制御で求めたライン圧指令値PLと、ライン圧センサ70の検出ライン圧PL'を読み込んで、ステップS2、3において、この2つのデータPL、PL'に基づいてライン圧制御系の故障判定を行う。

【0045】ステップS2では、ライン圧指令値PLが最大値PLmax未満であるかを判定し、最大値PLmax未満であればステップS3でライン圧センサ70の検出値PL'が最大値PLmax以上であるかを判定し、指令値PLが最大値PLmax未満のときに検出値PL'が最大値PLmax以上であれば、ライン圧制御系が故障してライン圧ソレノイド4が非通電状態となって開弁を継続する故障状態であると判定してステップS4へ進む。

【0046】なお、ステップS2、3でNOとなる正常状態と判定された場合にはステップS10へ進み故障状態を示す制御フラグFを0にリセットして処理を終了する。

【0047】ステップS4では、故障状態を示す制御フラグFが1、すなわち、故障状態であるか否かを判定し、F=1の場合にはステップS5以降のエンジン回転数の抑制制御を行う一方、第1回の目のループでは、ステップS9へ進んで、タイマTimerをリセットすると共に、制御フラグFを1にセットするだけで処理を終了する。

【0048】そして、制御フラグF=1となってから2回目のループでは、ステップS5へ進んで、タイマTimerをインクリメントし、ステップS6でタイマTimerが所定時間Time1を経過したかを判定する。

【0049】故障が判定されて制御フラグが1となってから所定時間Time1が経過すると、ステップS7で、予め所定の回転数に設定された回転数指令信号FNeがエンジンコントロールユニット2へ送出した後、ステップS8で制御フラグFをリセットしてから処理を終了する。

【0050】こうして、ライン圧制御系の故障状態が判定されてから所定時間Time1が経過するまで、エンジンコントロールユニット2への回転数指令信号FNeの送出を待機することにより、変速制御弁63等を駆動して変速比を変更する際などで、過渡的に検出値PL'が変動して指令値PLと一致しない場合を故障状態と判定するのを防止して、ライン圧制御系の故障状態を正確に判定するのである。

【0051】一方、CVTコントロールユニット2からの回転数指令信号FNeに基づいてエンジンコントロールユニット2で行われるエンジン回転数制御の一例を、図5のフローチャートを参照しながら詳述する。なお、このフローチャートも上記と同様に所定時間毎に実行されるものである。

【0052】まず、ステップS10でCVTコントロールユニット2からの回転数指令信号FNeを読み込んでから、ステップS11で現在のエンジン回転数Neと回転数指令信号FNeを比較する。

【0053】現在のエンジン回転数Neが回転数指令信号FNeで設定された値以上の場合には、ステップS12へ進んで燃料噴射量をカットないし低減して、エンジン回転数Neが回転数指令信号FNe以下となるように制御を行う。

【0054】以上のような制御によって、ライン圧制御系が故障してライン圧ソレノイド4が開弁状態となると、上記したようにプレッシャモディファイア62の油圧Pbがそのままパイロット弁61側の油圧Pcとなり、ライン圧はほぼ最大値PLmaxまで上昇してプライマリプーリ16とセカンダリプーリ26とVベルト24の接触摩擦力を確保して、Vベルト24の滑りを防いでエンジンの駆動力を確実に駆動軸へ伝達し、車両の走行を確保する。

【0055】そして、ライン圧が最大値PLmaxのまま走行を継続すると、上記したように、増大した接触摩擦力によってVベルト24及びプライマリプーリ16とセカンダリプーリ26から発熱するため、無段変速機17の油温Tの上昇が過大となってしまう。

【0056】ここで、ライン圧が最大値PLmax近傍のときの発熱量は、本願出願人の実験によれば、入力回転数、すなわち、エンジン回転数Neが大きさに応じて油温Tも上昇することを確認した。

【0057】このため、CVTコントロールユニット2はライン圧制御系の故障を検出するとエンジンコントロールユニット2へエンジン回転数を所定値FNeまで低

下させるよう要求し、エンジンコントロールユニット2はこれに呼応してエンジン回転数 N_e が新たな目標エンジン回転数 N_{fe} となるよう燃料カットないし燃料噴射量の低減などを行うため、ライン圧をほぼ最大値 P_{Lmax} に設定することでVベルト24の滑りを防いで車両の走行を確保しながら、エンジン回転数 N_e を所定値以下に抑制することで、Vベルト24の発熱を抑制して無段変速機17の油温 T の過大な上昇を防止する事が可能となつて、無段変速機17の耐久性を低下させることなく、ライン圧制御系が故障した場合にも車両の走行を行うことができるのである。

【0058】図6は、第2の実施形態を示し、前記第1実施形態でCVTコントロールユニット2が送出する回転数指令信号 N_{fe} をON、OFFで表現されるフラグとし、エンジンコントロールユニット2では、この回転数指令信号 N_{fe} がONとなったときに、エンジン回転数の最大値 N_{emax} を通常の最大値 N_0 より小さい所定値 N_1 に変更し、上記と同様に燃料カットないし燃料噴射量の低減などにより、新たなエンジン回転数最大値 N_1 を超え越えないように制御するものであり、その他は前記第1実施形態と同様である。

【0059】この場合も、Vベルト24の発熱を抑制して無段変速機17の油温 T の過大な上昇を防止しながらライン圧の最大値 P_{Lmax} によって動力伝達を確実に行って、ライン圧制御系の故障時には、無段変速機17の耐久性を低下させることなく、車両の走行を継続することができるのである。

【0060】なお、上記実施形態において、エンジン回転数 N_e を低下させる手段として、燃料噴射量を制御する場合を示したが、火花点火式機関では点火時期リタードや、アクチュエータに駆動される第2スロットル等によってエンジン回転数を抑制してもよい。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明は、ライン圧制御手段が万一故障した場合には、まず、フェイルセーフ手段が所定の最大油圧を可変プーリへ供給することができVベルトの滑りを防いで車両の走行を継続可能とし、このとき、故障によってライン圧の検出値と変速制御手段からのライン圧指令値が一致しないことから故障判定手段によってライン圧制御手段の故障が判定されるため、エンジン制御手段はエンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数を抑制して、最大油圧によってVベルトの接触摩擦力は上昇しているが、無段変速機へ入力されるエンジン回転数を抑制することでVベルトからの発熱量を抑制して、無段変速機内の油温の過大な上昇を防止することができ、ライン圧制御系が故障した場合の走行を可能にしながら無段変速機の耐久性を確保することが可能となる。

【0062】また、第2の発明は、故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前ライン圧の

検出値が所定の最大値以上のときにライン圧制御手段の故障を判定するため、ライン圧制御系の故障を迅速かつ容易に行うことができる。

【0063】また、第3の発明は、故障判定手段は、ライン圧指令値が所定の最大値未満で、かつ前記ライン圧の検出値が所定の最大値以上となる状態が所定時間継続した後に、初めてライン圧制御手段の故障を判定するため、変速比の変更などの過渡的状态でライン圧の検出値と指令値が一致しない場合を故障状態と誤判定することがなくなつて、ライン圧制御系の故障を正確に判定して制御精度を向上させることが可能となる。

【0064】また、第4の発明は、エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数が所定値未満となるように、燃料カットないし燃料噴射量の低減を行うことで、エンジン回転数を低減でき、ライン圧制御手段故障時のVベルトからの発熱量を抑制して、ライン圧制御系が故障した場合の走行を可能にしながら無段変速機の耐久性を確保することが可能となる。

【0065】また、第5の発明は、エンジン制御手段は、エンジン回転数抑制手段からの要求に応じてエンジン回転数の最大値を減少するため、エンジン回転数が大きな値となるのを防いで、ライン圧制御手段故障時のVベルトからの発熱量を抑制することができ、ライン圧制御系が故障した場合の走行を可能にしながら無段変速機の耐久性を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すブロック図。

【図2】同じく無段変速機の断面図。

【図3】同じく油圧コントロールバルブの概略図。

【図4】CVTコントロールユニットで所定時間毎に行われるフローチャートで、ライン圧制御系故障処理の一例を示す。

【図5】エンジンコントロールユニットで所定時間毎に行われるフローチャートで、エンジン回転数抑制制御の一例を示す。

【図6】他の実施形態を示し、エンジンコントロールユニットで所定時間毎に行われるフローチャートで、最高回転数制御の一例を示す。

【図7】ライン圧と油温の関係を示すグラフで、変速比 RTO 、回転数が一定の場合を示す。

【図8】第1ないし第5の発明に対応するクレーム対応図。

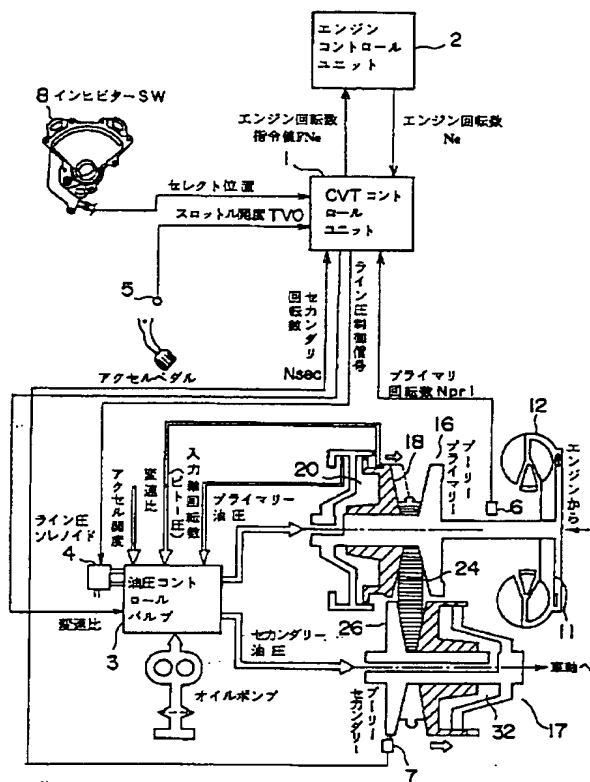
【符号の説明】

- 1 CVTコントロールユニット
- 2 エンジンコントロールユニット
- 3 油圧コントロールバルブ
- 4 ライン圧ソレノイド
- 5 スロットル開度センサ
- 6 プライマリ回転数センサ

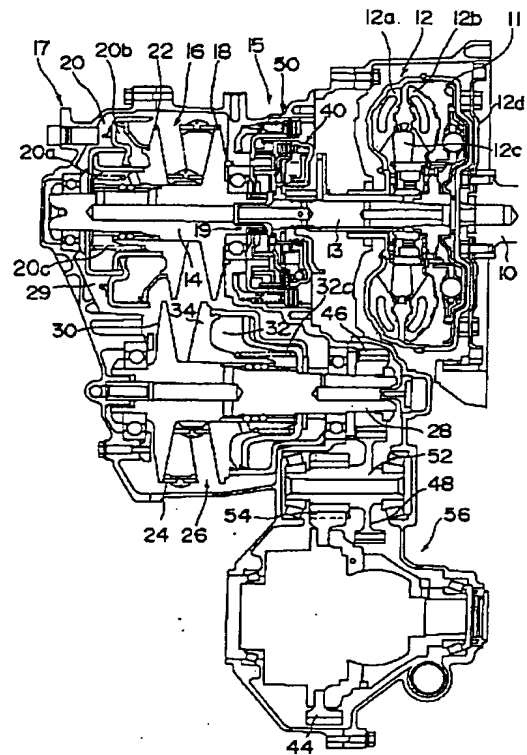
- 7 セカンダリ回転数センサ
- 8 インヒビタスイッチ
- 16 プライマリプーリ
- 17 無段変速機
- 18 固定円錐板
- 19 遊星歯車機構
- 20 プライマリプーリシリンダ室
- 22 可動円錐板
- 24 Vベルト
- 26 セカンダリプーリ
- 28 従動軸
- 30 固定円錐板

- 32 セカンダリプーリシリンダ室
- 34 可動円錐板
- 60 ライン圧レギュレータ
- 63 変速制御弁
- 64 ステップモータ
- 70 ライン圧センサ
- 100 無段変速機
- 101 変速制御手段
- 102 エンジン制御手段
- 103 油圧制御手段
- 104 油圧補正手段
- 105 変速モード切換手段

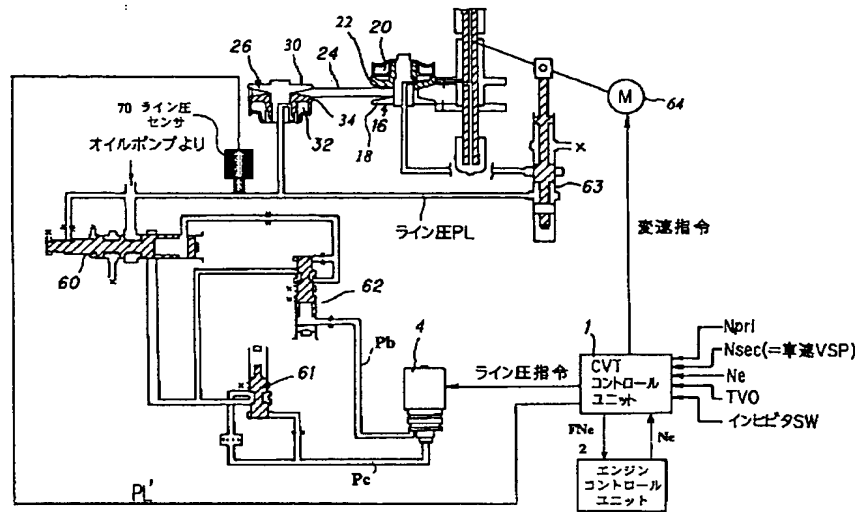
【図1】



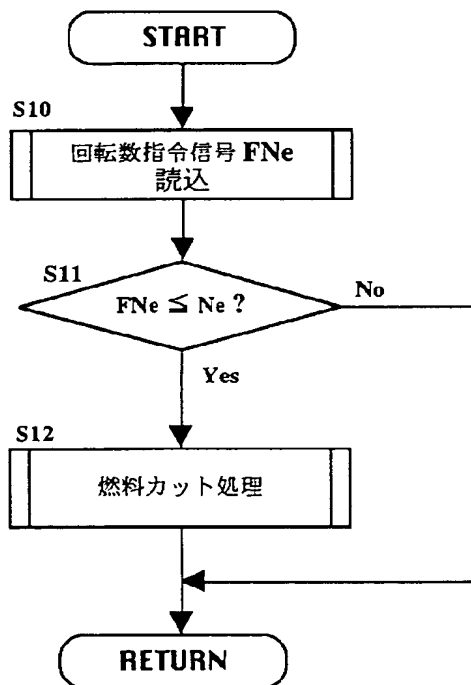
【図2】



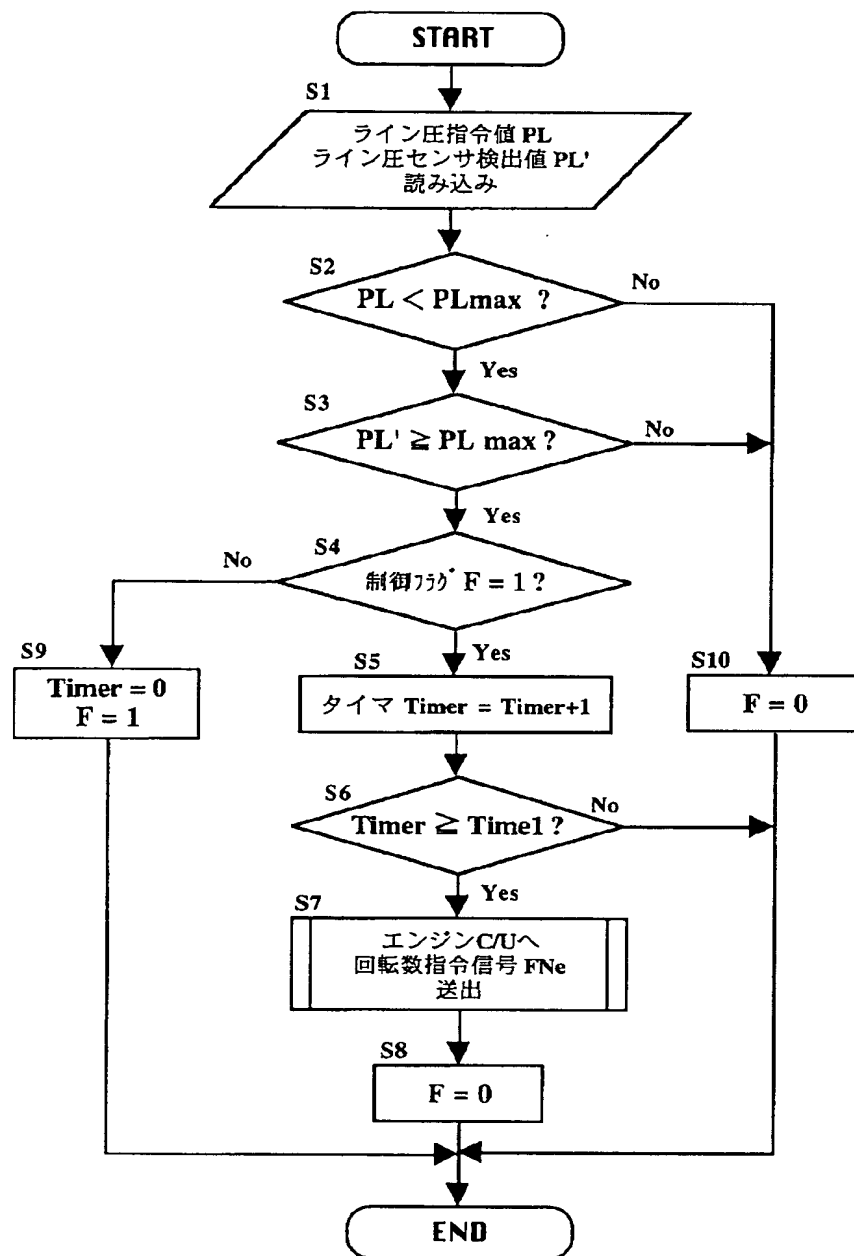
【図3】



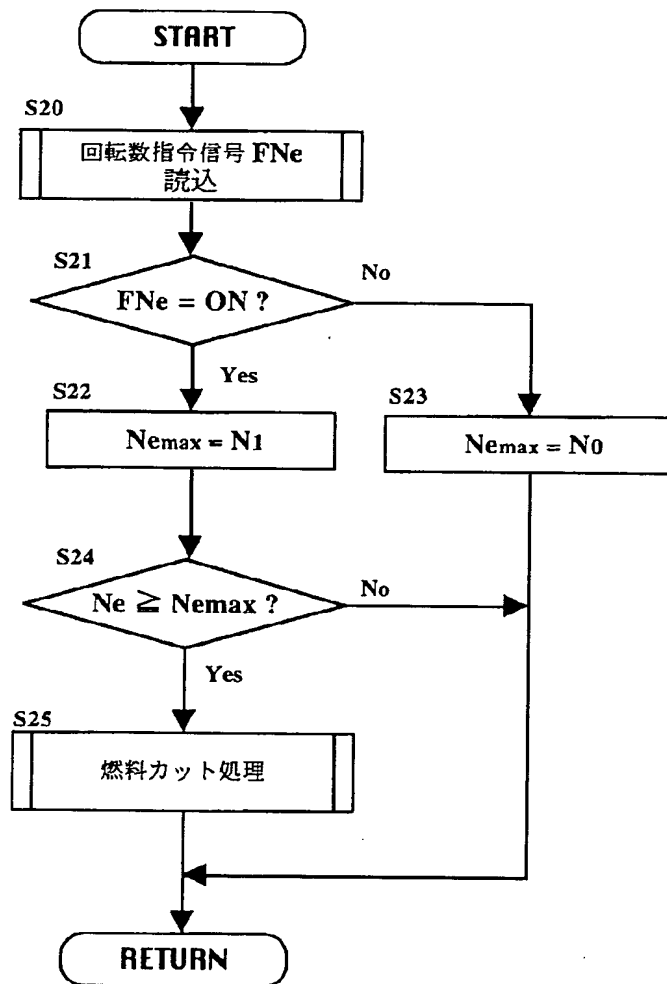
【図5】



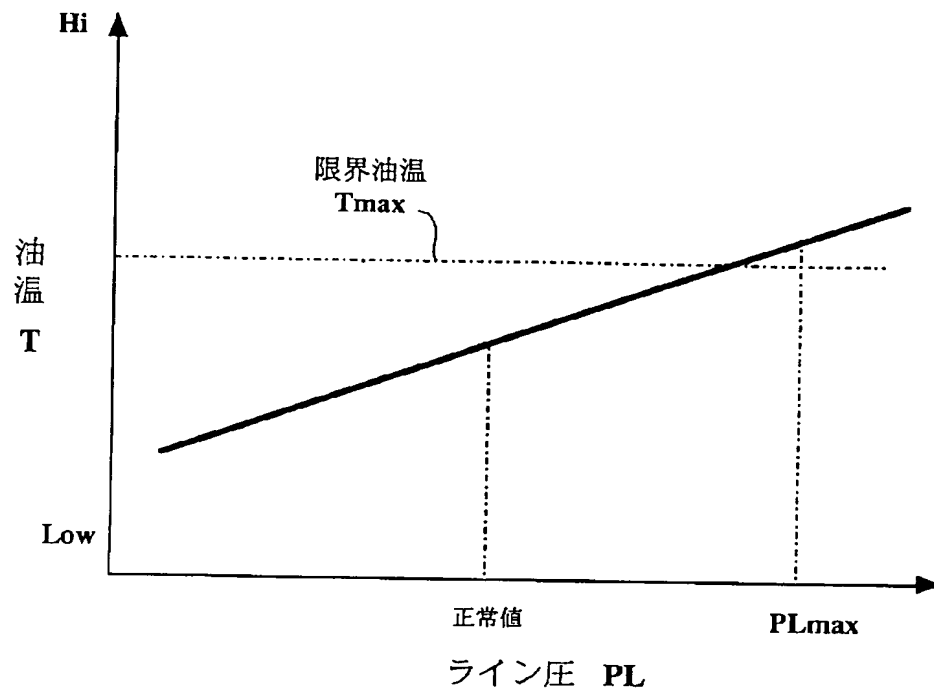
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

